

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/004787

International filing date: 03 May 2005 (03.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 20 2004 008 078.8
Filing date: 19 May 2004 (19.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 June 2005 (22.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

Aktenzeichen: 20 2004 008 078.8

Anmeldetag: 19. Mai 2004

Anmelder/Inhaber: Wangner GmbH & Co. KG, 72760 Reutlingen/DE

Bezeichnung: Formiersieb für die Nasspartie einer Papiermaschine

IPC: D 21 F 1/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 30. Mai 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stremme

MEISSNER, BOLTE & PARTNER GBR
Postfach 860624
81633 München

Wangner GmbH & Co. KG
Föhrstraße 39
D-72760 Reutlingen
Deutschland

19. Mai 2004
M/WAF-014-DE
MB/PO/ir

"Formiersieb für die Nasspartie einer Papiermaschine"

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein ein- oder mehrlagiges Formiersieb für die Nasspartie einer Papiermaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei dem herkömmlichen Fourdrinier-Papierherstellungsverfahren wird ein wässriger Brei
5 oder eine Suspension aus Zellulosefasern (als „Ganzstoff“ bekannt) auf die Oberseite eines sog. Langsiebs aus Draht und/oder synthetischem Material aufgegeben. Dieses Sieb wirkt als Filter, wobei die Zellulosefasern von dem wässrigen Medium getrennt werden unter Bildung einer sog. Nasspapierbahn. Beim Formen der Nasspapierbahn wirkt das Formiersieb als Filter und trennt das wässrige Medium von den Zellulosefasern. Das
10 wässrige Medium läuft durch die Sieböffnungen ab. Um die Entwässerung zusätzlich zu beschleunigen, erfolgt diese sehr häufig auch unter Einwirkung von Vakuum an der Unterseite des Siebs, d.h. an der Maschinenseite derselben. Nach dem Verlassen der Formierpartie wird die Papierbahn zu einer Pressenpartie der Papiermaschine überführt, wo sie durch die Walzenspalte von einem oder mehreren Paaren von Druckwalzen
15 geführt wird, die mit einem anderen Gewebe, insbesondere mit einem sog. „Pressfilz“ bespannt sind. Der Druck der Walzen entfernt zusätzliche Feuchtigkeit aus der Papierbahn. Das Entfernen der Feuchtigkeit wird häufig durch die Anwesenheit einer „Vlies“-Lage des Pressfilzes verstärkt. Anschließend wird das Papier einer Trockenpartie zum weiteren Entfernen von Feuchtigkeit zugeführt. Nach dem Trocknen ist das Papier
20 für eine sekundäre Bearbeitung und Verpackung bereit. Die Papiermaschinensiebe werden als Endlosbänder zur Verfügung gestellt. Dabei gibt es zwei Herstellungsverfahren. Nach

dem ersten Verfahren werden Flachgewebbahnen mit ihren freien Enden zu einem Endlosband miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt durch sog. „Spleißen“. Bei einem derartigen flachgewebten Papiermaschinensieb verlaufen die Kettfäden in Maschinenrichtung, und die Füll- bzw. Schussfäden in Maschinenquerrichtung.

5

Nach der zweiten Technik werden die Papiermaschinensiebe in Form eines fortlaufenden Bandes nach einem sog. Endloswebverfahren hergestellt. Beim Endloswebverfahren verlaufen die Kettfäden in Maschinenquerrichtung und die Schussfäden in Maschinenrichtung. In der Literatur werden die Ausdrücke „Maschinenrichtung“ sehr häufig abgekürzt mit „MD“ (Machine Direction) und „Maschinenquerrichtung“ mit „CMD“ (Cross Machine Direction).

10

Insbesondere in der Nasspartie einer Papiermaschine ist es von großer Wichtigkeit, die Fasern der Suspension auf der Papierseite des Siebes zu halten und Markierungen zu vermeiden. Die erwähnten Markierungen entstehen dadurch, dass einzelne Zellulosefasern innerhalb der Papierbahn so orientiert sind, dass ihre Enden in Zwischenräumen zwischen den Einzelfäden des Siebes liegen. Man versucht dieses Problem im allgemeinen dadurch zu lösen, dass eine durchlässige Siebstruktur mit einer coplanaren Oberfläche vorgesehen wird, die es Papierfasern erlaubt, benachbarte Fäden des Gewebes zu überbrücken und nicht in die Zwischenräume zwischen Fäden einzudringen. „Coplanar“ bedeutet, dass die obersten Enden der Fäden, nämlich die sog. „Kröpfungen“, die die Papierformungsfläche des Siebes definieren, im wesentlichen auf gleicher Höhe liegen, so dass auf dieser Ebene eine im wesentlichen „planare“ Oberfläche vorliegt. Feinpapiere, die zum Gebrauch für Qualitätsdrucke, zum Karbonisieren, für Zigaretten, für elektrische Kondensatoren verwendet werden und ähnliche Gütegrade von Feinpapier werden bisher auf sehr fein gewebten Sieben hergestellt.

15

20

25

30

Um eine möglichst „planare“ Oberfläche zu erhalten, werden insbesondere bei Formiersieben sehr oft die Oberflächen einem Schliff mit feinkörnigem Schleifpapier unterzogen. Damit versucht man eine bessere Papiertopographie zu erreichen. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass die Fadenflottungen dieser Siebe dann eine beschädigte Oberfläche aufweisen, wie die anliegenden Fig. 9 und 10 im Vergleich zu den Fig. 7 und 8 erkennen lassen. Fig. 7 zeigt einen Teil eines Formiersiebes, dessen Kröpfungen

unbeeinflusst, d.h. nicht bearbeitet sind. Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt des Siebes gemäß Fig. 7 in vergrößertem Maßstab.

Fig. 9 und 10 entsprechen den Abbildungen gemäß Fig. 7 und 8, nur mit dem

- 5 Unterschied, dass bei dem Sieb gemäß den Fig. 9 und 10 die Papiertopographie durch Abschleif der Kröpfungen egalisiert ist. Durch diese Art der Egalisierung wird das innere Volumen des Siebes nicht reduziert. Andererseits wird jedoch die Siebdicke geringfügig reduziert. Darunter leidet die Siebstabilität. Der Materialverlust bedingt eine geringere Siebsteifigkeit. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass durch den mechanischen Eingriff
- 10 in das Sieb dieses sich durch erhöhten Abrieb und damit geringere Laufzeit auszeichnet. Bei dünnen Fadendurchmessern von z.B. 0,11 mm bis 0,13 mm wird durch einen Schliff der Querschnitt der entsprechenden Fäden um 30-40 % reduziert. Dieser enorme mechanische Eingriff in die Fäden und damit das Sieb lässt erkennen, dass dadurch die Siebsteifigkeit darunter leiden muß.

15

Da die Entwicklung in der Papierindustrie verstärkt zu noch dünneren Sieben mit entsprechend dünneren Fadendurchmessern geht, sind für mechanische Eingriffe zur Herstellung coplanarer Sieboberflächen Grenzen gesetzt.

20

Ergänzend zum Stand der Technik gemäß den Fig. 7 bis 10 sei auch noch auf die Fig. 5 und 6 bzw. 11 und 12 verwiesen. Die Fig. 5 zeigt die Kontaktfläche eines Siebes gemäß den Fig. 7 und 8. Diese beträgt etwa 30 % der Gesamtfläche des Siebes. Fig. 6 zeigt die sog. „Standardflottungsform“ eines unbehandelten Siebes gemäß den Fig. 7 und 8.

25

Fig. 11 und 12 beziehen sich auf ein geschliffenes Sieb. Durch einen Abtrag von 0,02 mm an den überstehenden Fadenkröpfungen lässt sich die Kontaktfläche des Siebes auf etwa 34 % erhöhen. Die Standardflottungsform ist in Fig. 12 dargestellt.

30

Im vorliegenden Fall geht es um die Bereitstellung von zumindest an der Papierseite, vorzugsweise aber sowohl an der Papier- als auch Maschinenseite möglichst coplanaren Sieben, wobei die gewünschte Coplanarität auch dann erhalten werden soll, wenn es sich um im Vergleich zum Stand der Technik erheblich dünnere Siebe mit entsprechend dünneren Fadendurchmessern handelt. Aufgrund der vorstehend aufgezeigten

Problematik soll dieses Ziel insbesondere für sog. Formiersiebe, d.h. Siebe für die Nasspartie einer Papiermaschine erreicht werden.

5 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst, wobei vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungsformen in den Unteransprüchen beschrieben sind.

10 Dementsprechend liegt der Kern der vorliegenden Erfindung darin, dass zumindest die papierseitigen Fadenkröpfungen durch Kompaktierung unter erhöhtem Druck, erhöhter Temperatur und/oder erhöhter Feuchtigkeit dauerhaft abgeflacht sind. Es erfolgt also eine Egalisierung der Papier- und/oder Maschinenseite des Siebes durch Pressung des Siebes und entsprechender Verformung der überstehenden Fadenkröpfungen. Durch geeignete Einstellung von Druck, Temperatur und/oder Feuchtigkeit lässt sich das Sieb den Wünschen und Bedürfnissen des Kunden individuell anpassen.

15

Die Fadenkröpfungen bzw. sog. Flottungen der verwebten Fäden weisen an der zum Papier und/oder zur Papiermaschine zugewandten Seite nur im direkten Kontaktbereich zum Papier/Maschine eine kompaktierte bzw. abgeflachte Form auf, wie in den Fig. 1 und 2 gut erkennbar ist. Die Flottungen sind aber nicht wie beim Schliff mechanisch
20 beschädigt. Auch tritt kein Materialverlust ein, wie Fig. 3 im Vergleich mit Fig. 12 erkennen lässt.

25

In den Fig. 1 und 2 sind die überstehenden Fadenkröpfungen bzw. Flottungen mit der Bezugsziffer 10 gekennzeichnet. Die durch Kompaktierung erzielte Abflachung der Fadenflottungen führen zu einer relativ breiten und in der Papiermaschine ruhig
laufenden „Fadenellipse“ 11. Im übrigen sind die sich kreuzenden Fäden mit den Bezugsziffern 12 und 13 gekennzeichnet.

30

Durch die kompaktierten Flottungsformen zumindest auf der dem Papier zugewandten Siebseite zeigt das Sieb eine glattere Oberfläche mit einer entsprechend erhöhten Fasersupportfläche. Beides führt zu einer verbesserten Papiertopographie. Ein Sieb mit entsprechend kompaktierter Flottung an der Papiermaschinenseite zeigt keine durch unterschiedliche Materialien bedingte unterschiedliche Schusskröpfungshöhen. Dadurch

bedingte Probleme bei der Lastaufnahme der Papiermaschine, insbesondere Anfahrproblematik bei neuen Sieben werden durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen vermieden, zumindest erheblich reduziert. Man erhält insbesondere schneller eine breite, ruhig laufende „Fadenellipse“ bei unverändertem, nicht durch einen Schliff verringertem Abriebvolumen (siehe Fig. 4 im Vergleich zu den Fig. 5 und 11). In einer Papiermaschine kann das erfindungsgemäß ausgebildete Sieb schneller anlaufen. Es muß weniger nachgeregelt werden und läuft schneller ruhig.

10 Siebe mit erfindungsgemäßer Flottungsform zeigen ebenfalls keine, zumindest verringerte Differenzen beim Übergang „Nahtbereich-Vollgewebe“, und erzeugen so keine Markierung bei topographisch empfindlichen Papiersorten. Die Kröpfungsformen zwischen Kette und Schuß sind beim erfindungsgemäßen Sieb geringfügig breiter und flacher. Dadurch zeigt das erfindungsgemäße Sieb eine höhere Siebstabilität und Steifigkeit, da sich die verwebten Fäden weniger zueinander verschieben lassen. Durch
15 die erfindungsgemäßen Flottungs- und Kröpfungsformen wird die Siebdicke und das innere Volumen des Siebes im Vergleich zu bekannten Sieben reduziert, was zu optimierten Durchlässigkeiten und weniger „Wasserschleppen“ in der Papiermaschine führt.

20 Die erfindungsgemäßen Flottungs- und Kröpfungsformen werden durch die beanspruchte Kompaktierung oder eine sog. Heisskalandrierung in einer Pressenanlage unter Einwirkung von erhöhtem Druck, erhöhter Temperatur und/oder erhöhter Feuchtigkeit über eine definierte Zeit erhalten.

25 Die Fäden können aus einem Polymer, wie Polyester, Polyamid oder Polyolefin bestehen, oder dieses enthalten.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Kompaktierung wird bei einer Temperatur von etwa 120°C bis 190°C, insbesondere einer Temperatur von 50°C bis 70°C durchgeführt. Der
30 bei der Kompaktierung ausgeübte Druck liegt zwischen etwa 1 bar und 4 bar.

Die Erfindung lässt sich sehr gut bei Sieben ausführen, deren papierseitigen Kettfäden ein Durchmesser von 0,11 bis 0,15 mm, insbesondere 0,13 mm, und maschinenseitigen

Kettfäden einen Durchmesser von 0,15 bis 0,20 mm, insbesondere etwa 0,18 mm aufweisen.

Die Fig. 2 läßt sehr gut erkennen, dass die Breite der durch Kompaktierung dauerhaft
5 abgeflachten Fadenkröpfungen bzw. Flottungen größer ist als der Durchmesser des zugeordneten Fadens. Vorzugsweise ist die Breite der abgeflachten Kröpfungen bzw. Flottungen um 5-15 % größer als der Durchmesser des zugeordneten Fadens.

Die Höhe der abgeflachten Kröpfungen bzw. Flottungen ist etwa 30-50 %, insbesondere
10 etwa 40 % geringer als der Durchmesser des zugeordneten Fadens. Es erfolgt also eine Reduzierung des Durchmessers durch Kompaktierung um etwa 30-50 %.

Entsprechend Fig. 4 soll durch die Kompaktierung der Fadenkröpfungen bzw. Flottungen
15 die Kontaktfläche des Siebes im Vergleich zu einem unbehandelten Sieb um etwa 25-30 % bis zu einer Gesamt-Kontaktfläche von etwa 40-45 % der Gesamtfläche des Siebes erhöht werden. Diese Maßnahme ergibt sich aus einem Vergleich der Fig. 4 mit Fig. 5.

Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungs-
20 wesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Wangner GmbH & Co. KG
Föhrstraße 39
D-72760 Reutlingen
Deutschland

19. Mai 2004
M/WAF-014-DE
MB/PO/ir

"Formiersieb für die Nasspartie einer Papiermaschine"

Ansprüche

- 5
1. Ein- oder mehrlagiges Formiersieb für die Nasspartie einer Papiermaschine mit oberem, der Papierseite zugewandten Maschinenrichtungs- bzw. MD-Fäden, oberen Maschinenquerrichtungs- bzw. CMD-Fäden, unteren, der Maschine zugewandten Maschinenrichtungs- bzw. MD-Fäden und unteren Maschinenquerrichtungs- bzw. CMD-Fäden,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest die papierseitigen Fadenkröpfungen bzw. -flottungen (10) durch Kompaktierung unter erhöhtem Druck, erhöhter Temperatur und/oder erhöhter Feuchtigkeit dauerhaft abgeflacht sind.
- 10
2. Sieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fäden (12, 13) aus einem Polymer, wie Polyester, Polyamid oder Polyolefin bestehen, oder dieses enthalten.
- 15
3. Sieb nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kompaktierung der Fadenkröpfungen bzw. -flottungen (10) bei einer Temperatur von etwa 120°C bis 190°C, insbesondere 150°C bis 170°C durchgeführt ist.
- 20

4. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kompaktierung der Fadenkröpfungen bzw. -flottungen (10) unter einem Druck
von 1 bar bis etwa 4 bar durchgeführt ist.

5

5. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die papierseitigen Kettfäden einen Durchmesser von 0,11 bis 0,15 mm,
insbesondere 0,13 mm, die maschinenseitigen Kettfäden einen Durchmesser von
0,15 bis 0,20 mm, insbesondere etwa 0,18 mm aufweisen.

10

6. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Breite der durch Kompaktierung dauerhaft abgeflachten Fadenkröpfungen
bzw. -flottungen (10) größer ist als der Durchmesser des zugeordneten Fadens (13).

15

7. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Breite der abgeflachten Kröpfungen bzw. -flottungen um etwa 5 % bis 15 %
größer ist als der Durchmesser des zugeordneten Fadens.

20

8. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Höhe der abgeflachten Kröpfungen bzw. -flottungen (10) etwa 30 % bis etwa
50 %, insbesondere etwa 40 % geringer ist als der Durchmesser des zugeordneten
Fadens (13).

25

9. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kompaktierung der Fadenkröpfungen bzw. -flottungen flache, sich etwa parallel
zur Siebebene erstreckende „Fadenellipsen“ (11) entstehen.

30

10. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
durch die Kompaktierung der Fadenkröpfungen bzw. -flottungen (10) die
5 Kontaktfläche des Siebes im Vergleich zu einem unkompaktierten Sieb um etwa
25 % bis 30 % bis zu einer Gesamt-Kontaktfläche von etwa 40 % bis 45 % der
Gesamtfläche des Siebes erhöht ist.

Gewebe mit optimierter Flottungsform, gemäß Erfindung

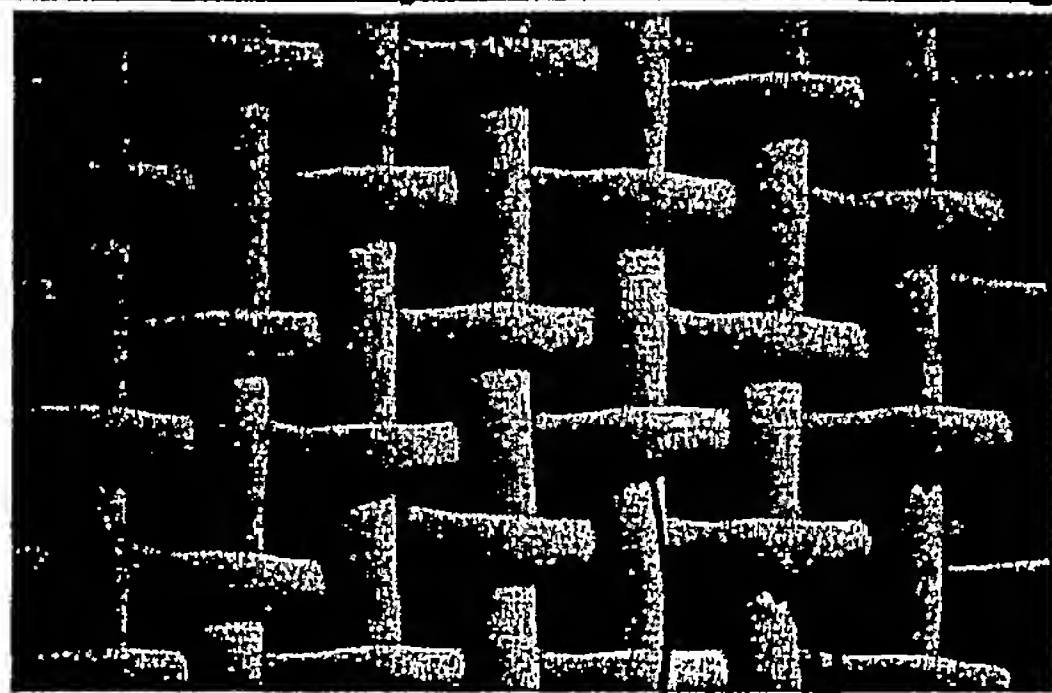


Fig. 1

11 10

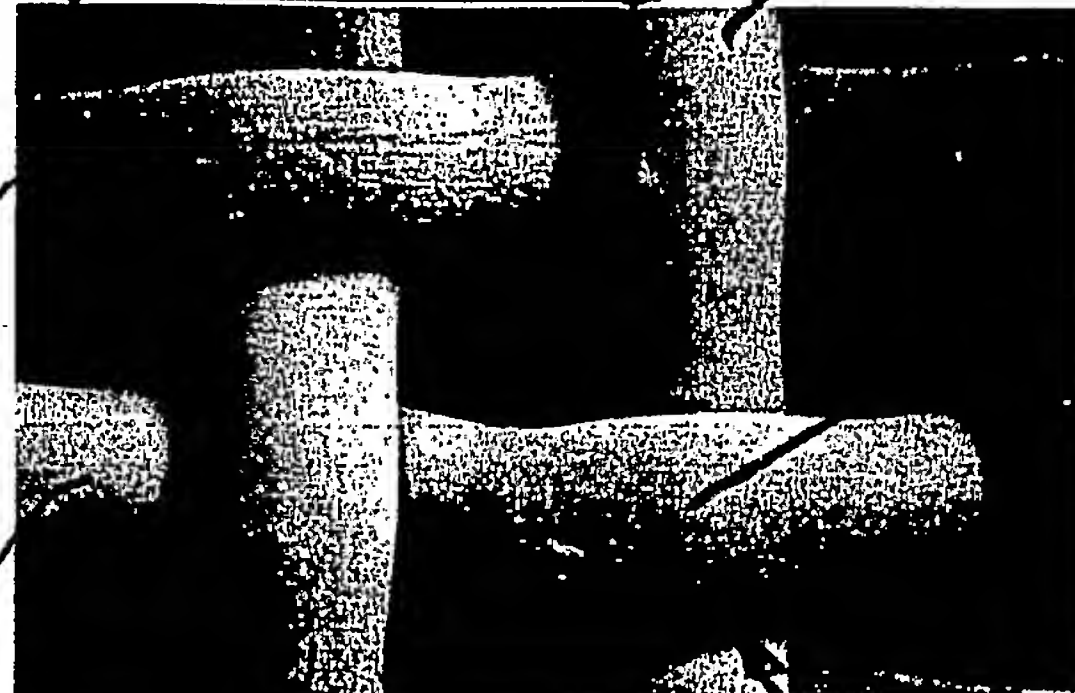


Fig. 2

13

12

10

Optimierte Flottungsform

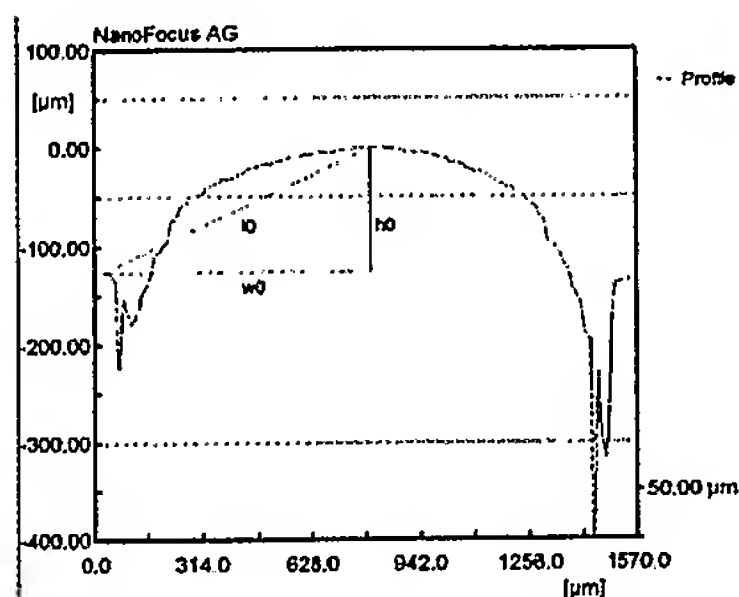


Fig. 3

Optimierte Flottungsform

160°C / 3 bar kalandert
41% Kontaktfläche

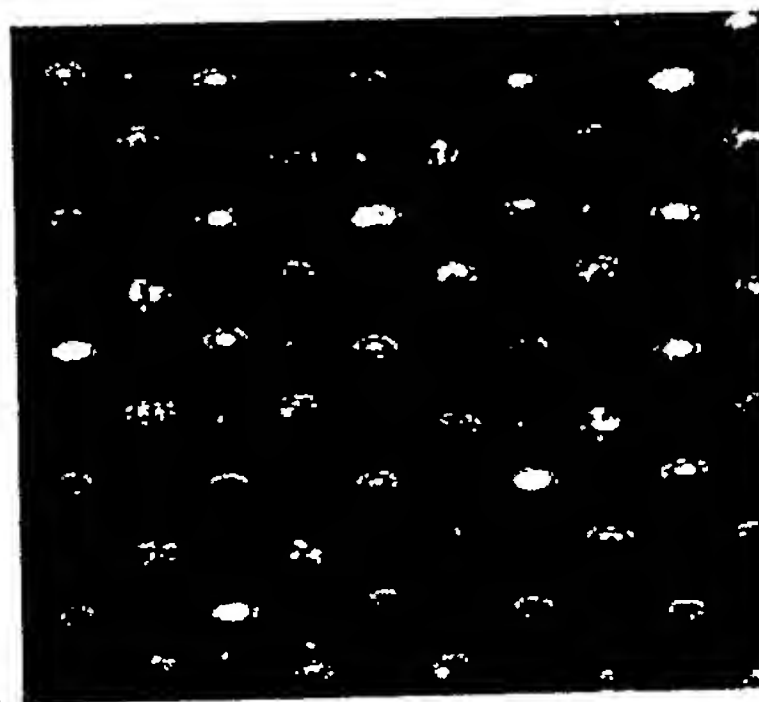


Fig. 4

Oberflächenvergleich Schnitt bei 0,04 mm

Standardflottungsform

**Standardflottungsform
geschliffen**

30% Kontaktfläche

**0,02 mm geschliffen
34% Kontaktfläche**

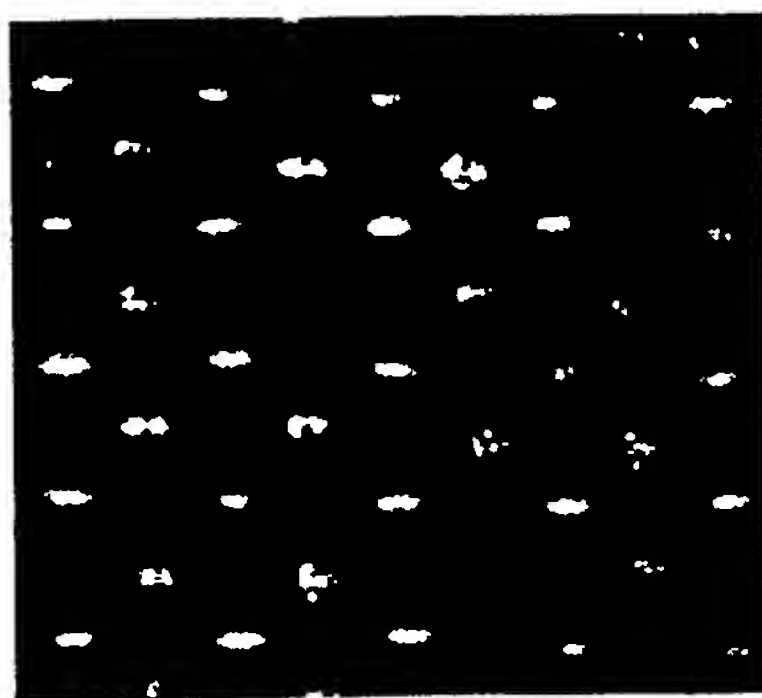


Fig. 5

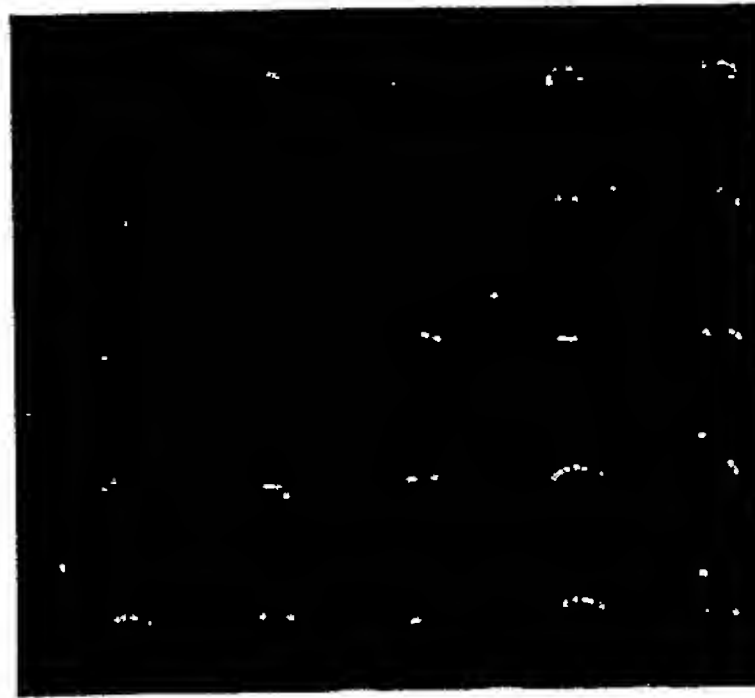


Fig. 11

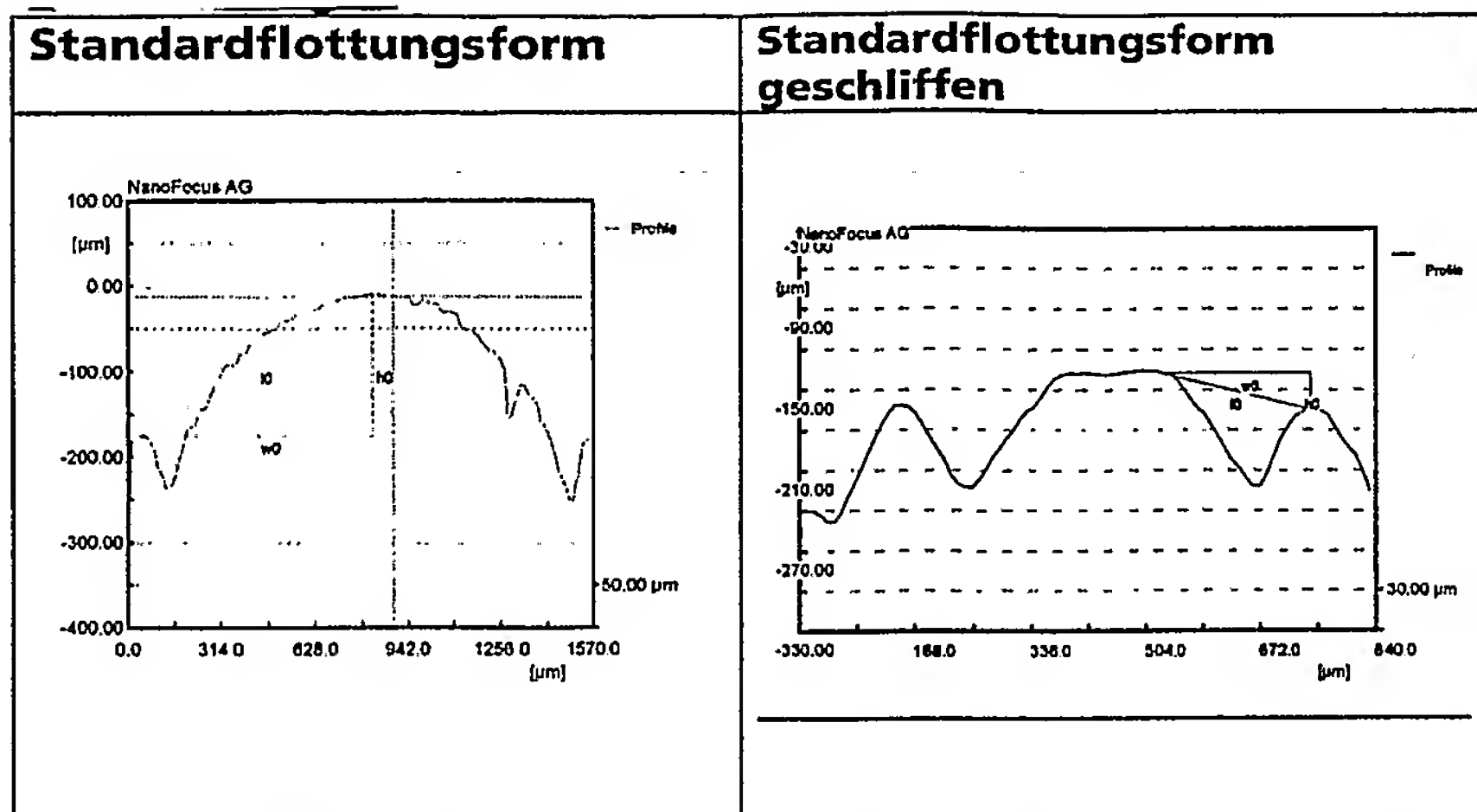


Fig. 6

Fig. 12

Gewebe mit bekannter Flottungsform, nicht geschliffen

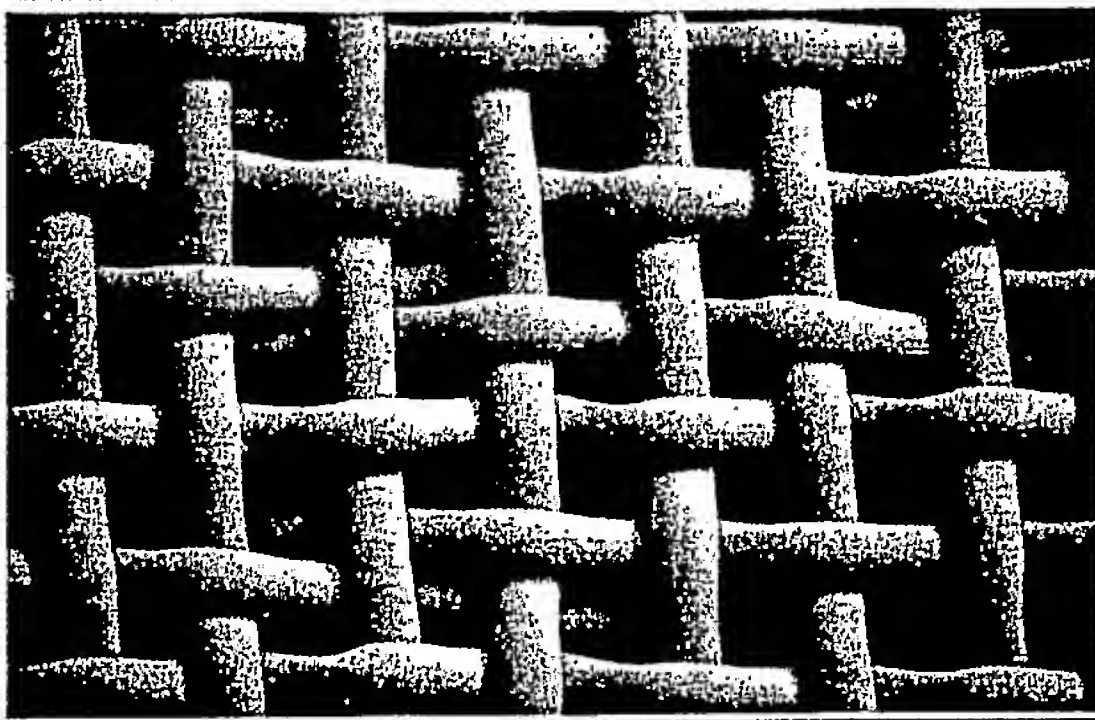


Fig. 7

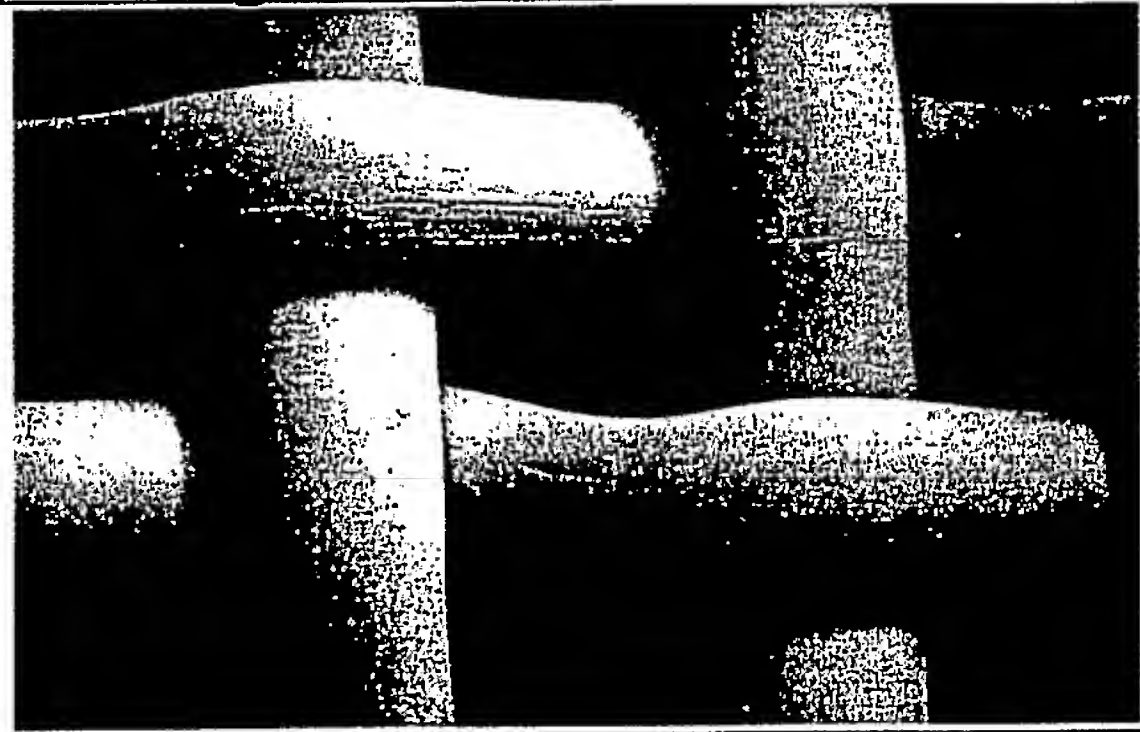


Fig. 8

Gewebe mit bekannter Flottungsform, geschliffen

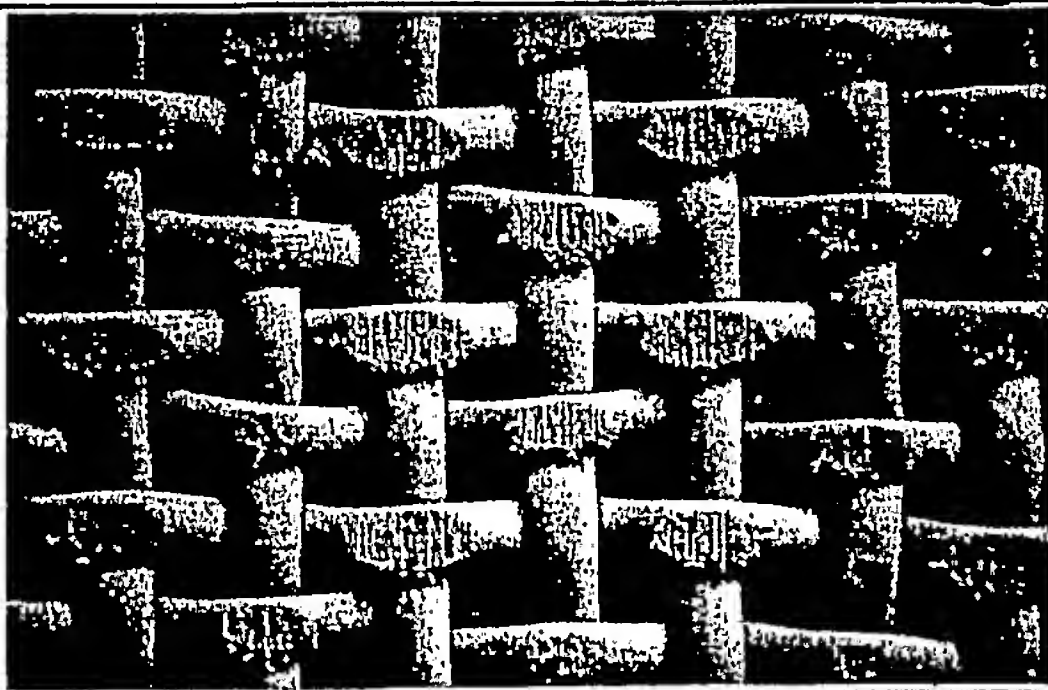


Fig. 9

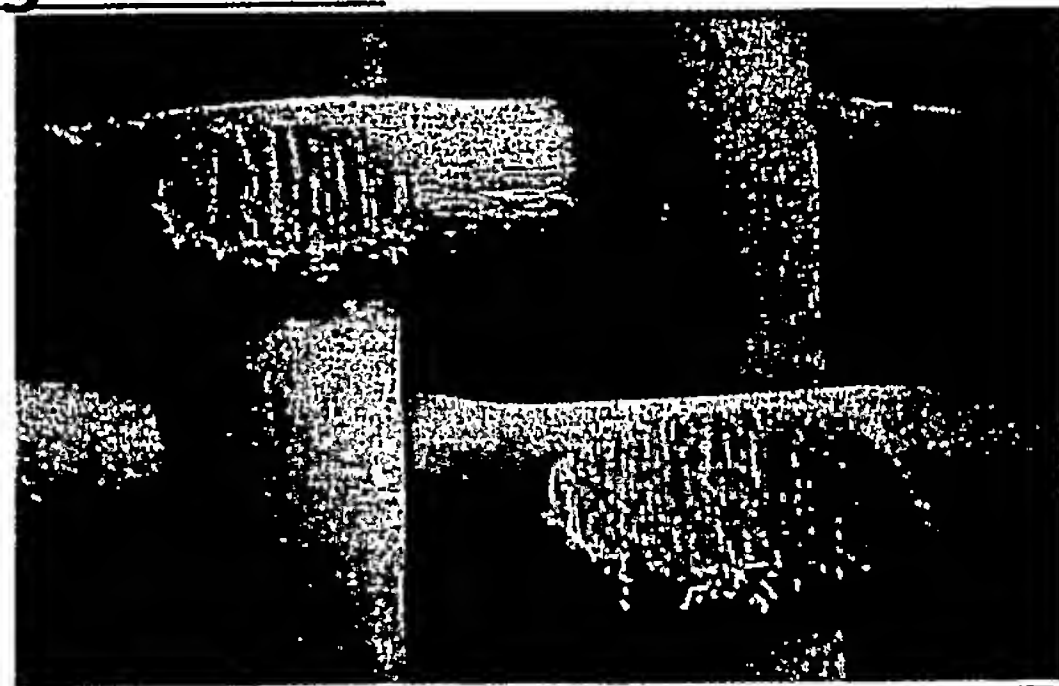


Fig. 10